

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 2 4 日  
Date of Application:

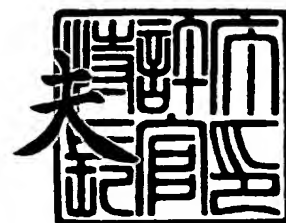
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 8 0 1 4 3  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 8 0 1 4 3 ]

出      願      人                      株式会社デンソー  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    2 月    6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 ND030116

【提出日】 平成15年 3月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16K 61/00  
B60K 41/00  
B60K 41/08  
F02D 29/02

【発明の名称】 自動変速機の制御方法並びに制御装置

【請求項の数】 20

【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内  
【氏名】 鈴木 文規

【発明者】  
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内  
【氏名】 高木 章

【特許出願人】  
【識別番号】 000004260  
【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】  
【識別番号】 100093779  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 服部 雅紀

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 007744  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004765

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動変速機の制御方法並びに制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関により駆動されるメカポンプと、電動ポンプと、前記メカポンプ及び前記電動ポンプからフルードが供給される油路とを有する油圧回路を用いて自動変速機を制御する制御方法であって、

前記内燃機関がスタータの補助なく回転することで前記メカポンプがフルードを前記油路へ供給している最中に、前記自動変速機及び前記油圧回路における状態変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする自動変速機の制御方法。

【請求項 2】 前記油路から供給されるフルードの圧力に従って解放状態及び係合状態の一方から他方に移行する摩擦要素を前記自動変速機が備えており、

前記自動変速機において入力側のトルクが所定値を超える変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする請求項 1 に記載の自動変速機の制御方法。

【請求項 3】 トルクコンバータと、前記油路から供給されるフルードの圧力に従って前記トルクコンバータの入力軸及び出力軸を直結するロックアップクラッチとを前記自動変速機が備えており、

前記自動変速機において前記入力軸と前記出力軸との回転数差が所定値を超える変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の自動変速機の制御方法。

【請求項 4】 前記自動変速機において前記入力軸及び前記出力軸が直結する状態並びに前記回転数差が所定値を超える変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする請求項 3 に記載の自動変速機の制御方法。

【請求項 5】 解放状態及び係合状態の一方から他方に移行することで変速段を切換える摩擦要素と、前記油路から供給されるフルードにより前記摩擦要素を潤滑する潤滑回路とを前記自動変速機が備えており、

前記自動変速機において変速段が切換わる変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の自動変速機

の制御方法。

【請求項 6】 前記油路から供給されるフルードの圧力に従って解放状態及び係合状態の一方から他方に移行する摩擦要素を複数、前記自動変速機が備えていると共に、

複数の前記摩擦要素へフルードを供給する複数の前記油路をシフトポジションの変更指令に従って切換えるマニュアル弁を前記油圧回路が有しており、

前記油圧回路においてフルード温度が所定値未満となる変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一項に記載の自動変速機の制御方法。

【請求項 7】 前記油路から供給されるフルードの圧力に従って解放状態及び係合状態の一方から他方に移行する摩擦要素を複数、前記自動変速機が備えていると共に、

複数の前記摩擦要素へフルードを供給する複数の前記油路をシフトポジションの変更指令に従って切換えるマニュアル弁を前記油圧回路が有しており、

前記油圧回路において前記マニュアル弁により前記油路が切換わる変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする請求項 1～6 のいずれか一項に記載の自動変速機の制御方法。

【請求項 8】 前記油路から供給されるフルードを温めるウォームを前記自動変速機が備えており、

前記自動変速機においてフルード温度が所定値未満となる変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一項に記載の自動変速機の制御方法。

【請求項 9】 前記油路から供給されるフルードを冷却するクーラを前記自動変速機が備えており、

前記自動変速機においてフルード温度が所定値を超える変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする請求項 1～8 のいずれか一項に記載の自動変速機の制御方法。

【請求項 10】 アイドルストップシステムを搭載した車両に取付けられる前記自動変速機を制御する請求項 1～9 のいずれか一項に記載の自動変速機の制

御方法。

【請求項 1 1】 自動変速機を制御する制御装置であって、

内燃機関により駆動されるメカポンプ、電動ポンプ、並びに前記メカポンプ及び前記電動ポンプからフルードが供給される油路を有する油圧回路と、

前記内燃機関がスタータの補助なく回転することで前記メカポンプがフルードを前記油路へ供給している最中に、前記自動変速機及び前記油圧回路における状態変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動する駆動制御手段と、  
を備えることを特徴とする自動変速機の制御装置。

【請求項 1 2】 前記油路から供給されるフルードの圧力に従って解放状態及び係合状態の一方から他方に移行する摩擦要素を前記自動変速機が備えており、

前記駆動制御手段は、前記自動変速機において入力側のトルクが所定値を超える変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする請求項 1 1 に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 1 3】 トルクコンバータと、前記油路から供給されるフルードの圧力に従って前記トルクコンバータの入力軸及び出力軸を直結するロックアップクラッチとを前記自動変速機が備えており、

前記駆動制御手段は、前記自動変速機において前記入力軸と前記出力軸との回転数差が所定値を超える変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 1 4】 前記駆動制御手段は、前記自動変速機において前記入力軸及び前記出力軸が直結する状態並びに前記回転数差が所定値を超える変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする請求項 1 3 に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 1 5】 解放状態及び係合状態の一方から他方に移行することで変速段を切換える摩擦要素と、前記油路から供給されるフルードにより前記摩擦要素を潤滑する潤滑回路とを前記自動変速機が備えており、

前記駆動制御手段は、前記自動変速機において変速段が切換わる変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする請求項 1 1 ～ 1 4 のいずれ

か一項に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 16】 前記油路から供給されるフルードの圧力に従って解放状態及び係合状態の一方から他方に移行する摩擦要素を複数、前記自動変速機が備えていると共に、

複数の前記摩擦要素へフルードを供給する複数の前記油路をシフトポジションの変更指令に従って切換えるマニュアル弁を前記油圧回路が有しており、

前記駆動制御手段は、前記油圧回路においてフルード温度が所定値未満となる変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする請求項 11～15 のいずれか一項に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 17】 前記油路から供給されるフルードの圧力に従って解放状態及び係合状態の一方から他方に移行する摩擦要素を複数、前記自動変速機が備えていると共に、

複数の前記摩擦要素へフルードを供給する複数の前記油路をシフトポジションの変更指令に従って切換えるマニュアル弁を前記油圧回路が有しており、

前記駆動制御手段は、前記油圧回路において前記マニュアル弁により前記油路が切換わる変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする請求項 11～16 のいずれか一項に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 18】 前記油路から供給されるフルードを温めるウォームを前記自動変速機が備えており、

前記駆動制御手段は、前記自動変速機においてフルード温度が所定値未満となる変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする請求項 11～17 のいずれか一項に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 19】 前記油路から供給されるフルードを冷却するクーラを前記自動変速機が備えており、

前記駆動制御手段は、前記自動変速機においてフルード温度が所定値を超える変化を検出したとき、前記電動ポンプを駆動することを特徴とする請求項 11～18 のいずれか一項に記載の自動変速機の制御装置。

【請求項 20】 アイドルストップシステムを搭載した車両に取付けられる前記自動変速機を制御する請求項 11～19 のいずれか一項に記載の自動変速機

の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動変速機の制御方法並びに制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、内燃機関（以下、「エンジン」という。）により駆動されるメカポンプ又は電動ポンプを備えた油圧回路を用いて自動変速機を制御する制御装置が知られている。特許文献1には、アイドルストップシステムを搭載した車両の自動変速機を制御する制御装置において、エンジンを停止後、再始動する際に、メカポンプだけでなく電動ポンプを駆動する方法が開示されている。これにより、エンジンの再始動に伴って油圧回路の油路にフルードを充填し、油圧回路の応答遅れを防止している。

【0003】

【特許文献1】

特開2001-99282号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、自動変速機において入力側のトルクが上がると、油圧回路の油路から摩擦要素へ供給されるフルードの圧力によっては、係合状態の摩擦要素に滑りが生じて変速段が保持されなくなる。

また、複数の摩擦要素へフルード供給する複数の油路を油圧回路のマニユアル弁で切換える際、フルードの温度が低ければ低いほど、フルードの粘性が低下して摩擦要素へのフルード供給が遅れる。この場合、摩擦要素が係合するに伴って大きなショックが発生する。

【0005】

上記いずれの場合にも、油路へ供給するフルードを増量することで対処できる。しかし、特許文献1の装置では、エンジン始動後に電動ポンプが停止されるた



め、エンジン回転中に入力トルクの上昇、フルード温度の低下等の状態変化が自動変速機乃至は油圧回路に生じて、油路へのフルード供給量が増大されない。そのため、上記状態変化に対処できない。尚、この装置において吐出能力の高いメカポンプを使用し、フルード供給量を予め増やしておくことも考えられるが、その場合、多量のフルードが不要時にも供給されてしまう。したがって、不要分のフルードを供給するために余分なエネルギーが消費されるので、メカポンプを駆動するエンジンの燃費が低下する。

本発明の目的は、エンジン燃費の低下を防止しつつ、エンジン回転中に自動変速機及び油圧回路に生ずる状態変化に対処する自動変速機の制御方法並びに制御装置を提供することにある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1及び請求項11に記載の発明によると、エンジンがスタータの補助なく回転する、すなわちエンジンが完爆し継続的な運転状態にあることでメカポンプがフルードを油圧回路の油路へ供給している最中に、自動変速機及び油圧回路における状態変化を検出したとき、電動ポンプを駆動する。これにより、油路へのフルード供給量を増大することが必要となる状態変化がエンジン回転中に生じて、電動ポンプの駆動によってその状態変化に対処できる。また、メカポンプの吐出能力を高めなくても、電動ポンプの駆動によって油路へのフルード供給量を増大できるので、エンジン燃費の低下を防止できる。

#### 【0007】

自動変速機において入力側のトルクが上昇すると、油路から摩擦要素へ供給されるフルードの圧力によっては、係合状態の摩擦要素に滑りが生じる。

請求項2及び請求項12に記載の発明によると、自動変速機において入力側トルクが所定値を超える変化を検出したとき、電動ポンプを駆動する。電動ポンプの駆動により、油路から摩擦要素へ供給されるフルード量を増大して、その供給フルードの圧力を高めることができる。したがって、入力側トルクが上昇しても、係合状態の摩擦要素に滑りが生じ難くなる。

#### 【0008】

自動変速機においてロックアップクラッチによりトルクコンバータの入力軸及び出力軸を直結するとき、油路からロックアップクラッチへ供給されるフルードの圧力が低いと、直結箇所では軸同士が滑り、各軸の回転数差が拡大する。

請求項 3 及び請求項 13 に記載の発明によると、自動変速機において入力軸と出力軸との回転数差が所定値を超える変化を検出したとき、電動ポンプを駆動する。電動ポンプの駆動により、油路からロックアップクラッチへ供給されるフルード量を増大して、その供給フルードの圧力を高めることができる。したがって、入力軸及び出力軸の直結時に軸同士の滑りが生じて、その滑りを即座に止めることができる。

#### 【0009】

請求項 4 及び請求項 14 に記載の発明によると、自動変速機において入力軸及び出力軸が直結する状態並びに入力軸と出力軸との回転数差が所定値を超える変化を検出したとき、電動ポンプを駆動する。これにより、直結された軸同士の滑りを防止することが必要となることを狙って電動ポンプを駆動できるので、省エネルギー化が図られる。

#### 【0010】

自動変速機において変速段の切換時には、例えば解放状態から係合状態に移行する摩擦要素が発熱する。

請求項 5 及び請求項 15 に記載の発明によると、自動変速機において変速段が切換わる変化を検出したとき、電動ポンプを駆動する。電動ポンプの駆動により、油路から潤滑回路へ供給されるフルード量を増大して、摩擦要素に対する潤滑性能を高めることができる。したがって、変速段の切換に伴って摩擦要素が発熱することを防止できる。

#### 【0011】

複数の摩擦要素へフルードを供給する複数の油路を油圧回路のマニュアル弁で切換える際、フルード温度が低ければ低いほど、摩擦要素が解放状態から係合状態に移行するに伴いすなわち摩擦要素が係合するに伴い、大きなショックが発生する。

請求項 6 及び請求項 16 に記載の発明によると、油圧回路においてフルード温

度が所定値未満となる変化を検出したとき、電動ポンプを駆動する。電動ポンプの駆動により、各油路から各摩擦要素へ供給されるフルード量を増大できる。そのため、シフトポジションの変更指令によりマニュアル弁が油路を切替える際にフルード温度が低くても、摩擦要素へのフルード供給が迅速に行われる。したがって、摩擦要素の係合に伴うショックが軽減される。

請求項 7 及び請求項 17 に記載の発明によると、油圧回路においてマニュアル弁により油路が切替わる変化を検出したとき、電動ポンプを駆動する。電動ポンプの駆動により、各油路から各摩擦要素へ供給されるフルード量を増大できる。そのため、シフトポジションの変更指令によりマニュアル弁が油路を切替える際には、フルード温度に拘わらず摩擦要素へのフルード供給が迅速に行われる。したがって、摩擦要素の係合に伴うショックが軽減される。

#### 【0012】

請求項 8 及び請求項 18 に記載の発明によると、自動変速機においてフルード温度が所定値未満となる変化を検出したとき、電動ポンプを駆動する。電動ポンプの駆動により、油路からウォームへ供給されるフルード量を増大できる。これにより、フルード温度が低下しても、多量のフルードがウォームに強制的に送り込まれて温められる。温められたフルードを例えば自動変速機で利用することにより、自動変速機の性能を向上できる。

#### 【0013】

請求項 9 及び請求項 19 に記載の発明によると、自動変速機においてフルード温度が所定値を超える変化を検出したとき、電動ポンプを駆動する。電動ポンプの駆動により、油路からクーラへ供給されるフルード量を増大できる。これにより、フルード温度が上昇しても、多量のフルードがクーラに強制的に送り込まれて冷却される。冷却されたフルードを例えば自動変速機で利用することにより、自動変速機の性能を向上できる。

#### 【0014】

請求項 10 及び請求項 20 に記載の発明によると、アイドルストップシステムを搭載した車両に取付けられる自動変速機を制御する。これにより、エンジンを停止後、再始動する際に、メカポンプだけでなく電動ポンプを駆動することで、

油圧回路の応答遅れを防止できる。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

本発明の一実施形態による自動変速機の制御装置を図1に示す。制御装置1は自動変速機100及びエンジン200と共に車両に取付けられ、自動変速機100を制御する。ここで制御装置1が取付けられる車両は、車両の停止時にエンジン200を停止するとともに、所定条件の成立によりエンジン200を再始動させるアイドルストップシステムを搭載している。

#### 【0016】

まず、自動変速機100について説明する。自動変速機100は、トルクコンバータ110、ロックアップクラッチ120、複数の摩擦要素130、潤滑回路140及びオイルクーラ150を備えている。

トルクコンバータ110は制御装置1からフルードを供給され、エンジン200から入力軸に入力されるトルク（以下、「入力側トルク」という）をフルードを介して出力軸に伝達する。ロックアップクラッチ120は、制御装置1から供給されるフルードの圧力に従ってトルクコンバータ110の入力軸と出力軸とを直結又は離脱する。

#### 【0017】

複数の摩擦要素130はクラッチ又はシープで構成され、それぞれ制御装置1から供給されるフルードの圧力に従って解放又は係合される。各摩擦要素130の解放状態及び係合状態の組合わせに応じて自動変速機100のレンジ及び変速段が切換わる。潤滑回路140は、制御装置1から供給されるフルードを各摩擦要素130の係合箇所へ供給して各摩擦要素130を潤滑する。また、潤滑回路140は、摩擦要素130の他にも、自動変速機100の所定部位にフルードを供給してその部位を潤滑する。

#### 【0018】

オイルクーラ150は、制御装置1から供給されトルクコンバータ110を通過したフルードの温度を調節する。具体的にオイルクーラ150は、供給フルー

ドとエンジン 200 の冷却水との間で熱交換する熱交換器により構成されている。オイルクーラ 150 は、冷却水温度よりフルード温度が高いときフルードを冷却し、冷却水温度よりフルード温度が低いときフルードを温めることができる。すなわちオイルクーラ 150 は、特許請求の範囲に記載のクーラとウォーマとを兼ねている。

#### 【0019】

次に、制御装置 1 について説明する。制御装置 1 は、油圧回路と、駆動制御手段としての複数のセンサ 2～7 及び電子制御ユニット (Electric Control Unit ; 以下、「ECU」という。) 8 とを備えている。

制御装置 1 の油圧回路は、複数の油路 10～29、メカポンプ 30、電動ポンプ 40、複数の電磁弁 50～52、切換弁 54、プライマリ弁 56、セカンダリ弁 58、モジュレータ弁 60、ロックアップ制御弁 62 及びマニュアル弁 70 等から構成されている。

#### 【0020】

メカポンプ 30 は油路 10 に接続され、オイルパン 32 から吸入したフルードを油路 10 へ吐出供給する。メカポンプ 30 は、エンジン 200 の出力トルクを受けることにより機械的に駆動される。これによりメカポンプ 30 は、エンジン 200 の回転とともに作動する。

電動ポンプ 40 は油路 11 に接続され、オイルパン 32 から吸入したフルードを油路 11 へ吐出供給する。電動ポンプ 40 は ECU 8 に電氣的に接続され、ECU 8 からの入力指令値に従って作動する。

#### 【0021】

複数の電磁弁 50, 51, 52 は ECU 8 に電氣的に接続され、ECU 8 からの入力指令値に従ってそれぞれ指令圧を生成する。

油路 11 の反電動ポンプ側に切換弁 54 が接続されている。電磁弁 50 の指令圧に従って切換弁 54 のスプールは、油路 11 を油路 12 に連通させる第一位置と、油路 11 を油路 13 に連通させる第二位置とに切換わる。油路 12 の反切換弁側は油路 10 の中途部に接続されている。油路 11 と油路 12 とが連通するときメカポンプ 30 の供給フルードと電動ポンプ 40 の供給フルードとが油路 10

において合流する。油路 13 の反切換弁側は、プライマリ弁 56 とセカンダリ弁 58 との間に設けられた油路 14 の中途部に接続されている。

#### 【0022】

プライマリ弁 56 は、電磁弁 51 の指令圧を伝達する油路 15 に接続されるとともに、油路 10 の反メカポンプ側に接続されている。プライマリ弁 56 は、油路 10 より導入されるフルードの一部を油路 14 からセカンダリ弁 58 に排出する。これによりプライマリ弁 56 は、油路 16 に出力するフルードの量を調整する。このときプライマリ弁 56 は、電磁弁 51 の指令圧に従う調整を実施することで、出力するフルードの圧力をライン圧に調圧する。セカンダリ弁 58 は、油路 15 から分岐した油路 17 に接続されるとともに、油路 14 の反プライマリ弁側に接続されている。セカンダリ弁 58 は、油路 14 から導入されるプライマリ弁 56 の排出フルードを元に、油路 18 から潤滑回路 140 へ供給するフルードの量を調整する。このセカンダリ弁 58 による調整は電磁弁 51 の指令圧に従って実施される。

#### 【0023】

モジュレータ弁 60 は油路 16 から分岐した油路 19 に接続されており、電磁弁 50, 51, 52 の指令圧の元圧となるフルード圧力をライン圧より低いモジュレート圧に調圧する。モジュレート圧は複数の油路 20, 21, 22 により電磁弁 50, 51, 52 に伝達される。

#### 【0024】

ロックアップ制御弁 62 は、電磁弁 52 の指令圧を伝達する油路 23 に接続されるとともに、油路 14 から分岐した油路 24 に接続されている。電磁弁 52 の指令圧に従ってロックアップ制御弁 62 は油路 25 及び油路 26 の一方を油路 24 に連通させる。油路 25 の反ロックアップ制御弁側はロックアップクラッチ 120 に接続されている。油路 24 と油路 25 とが連通するとき、プライマリ弁 56 の排出フルードが油路 24 から油路 25 及びロックアップクラッチ 120 に順次供給され、当該排出フルードの圧力がロックアップクラッチ 120 に印加される。このロックアップクラッチ 120 に印加されるフルード圧力が所定値よりも高くなるとき、トルクコンバータ 110 の入力軸と出力軸とが直結される。油路

26の反ロックアップ制御弁側はトルクコンバータ110に接続されている。油路24と油路26とが連通するとき、プライマリ弁56の排出フルードが油路24から油路26、トルクコンバータ110ひいてはオイルクーラ150に順次供給される。

#### 【0025】

マニュアル弁70は油路16の反プライマリ弁側に接続され、車両のシフトレバー300と機械的又は電氣的に接続されている。マニュアル弁70はシフトレバー300によるシフトポジションの変更指令に従って、油路27, 29のうち油路16に連通する油路を切替える。例えばシフトポジションがパーキング(P)ポジション又はニュートラル(N)ポジションに変更されるとき、マニュアル弁70は油路27, 29の双方を油路16と非連通にする。シフトポジションがドライブ(D)ポジションに変更されるとき、マニュアル弁70は油路27のみを油路16に連通させ、ライン圧のフルードを油路16から油路27へ供給する。シフトポジションがリバース(R)ポジションに変更されるとき、マニュアル弁70は油路29のみを油路16に連通させ、ライン圧のフルードを油路16から油路29へ供給する。

#### 【0026】

油路27の反マニュアル弁側は複数の油路28に分岐されている。複数の油路28及び油路29はそれぞれ所定の摩擦要素130に接続され、連通した油路16から送られるフルードを摩擦要素130へ供給する。ここで油路28が接続される摩擦要素130は、Dポジションに対応して自動変速機100のレンジがドライブ(D)レンジに設定されるときいずれかの変速段で係合するものである。油路29が接続される摩擦要素130は、Rポジションに対応して自動変速機100のレンジがリバース(R)レンジに設定されるとき係合するものである。図示はしていないが、各油路28の中途部には、油路28から摩擦要素130へ供給するフルードをライン圧に比例した圧力に調圧するための電磁弁又は圧力制御弁等の調圧装置が設置されている。すなわち、かかる調圧装置により調圧されたフルード圧力が摩擦要素130に印加される。

このように本実施形態では、マニュアル弁70によって、摩擦要素130へフ

ルート供給する油路 28, 29 をシフトポジションの変更指令に従い切換えることができる。

#### 【0027】

回転数センサ 2 はトルクコンバータ 110 に設置され、トルクコンバータ 110 の入力軸及び出力軸の各回転数を検出する。回転数センサ 2 が検出する入力軸の回転数に基づき、エンジン 200 から入力されるトルクの大きさを検知できる。また、回転数センサ 2 が検出する入力軸の回転数に基づき、エンジン 200 の運転状態を検知できる。

#### 【0028】

複数の第一圧力センサ 3 は油路 28, 29 のいずれかに設置され、摩擦要素 130 への印加圧力である油路 28, 29 のフルード圧力を検出する。各第一圧力センサ 3 が検出するフルード圧力に基づき、各摩擦要素 130 が解放状態及び係合状態のいずれにあるかを検知できる。さらに、検知された各摩擦要素 130 の解放状態及び係合状態の組合わせに基づき、自動変速機 100 の変速段を検知できる。第二圧力センサ 4 は油路 25 に設置され、ロックアップクラッチ 120 への印加圧力である油路 25 のフルード圧力を検出する。第二圧力センサ 4 が検出するフルード圧力に基づき、トルクコンバータ 110 の入力軸及び出力軸が直結状態にあるか離脱状態にあるかを検知できる。

第一温度センサ 5 は例えば油路 16 に設置され、油圧回路におけるフルード温度を検出する。第二温度センサ 6 はトルクコンバータ 110 に設置され、トルクコンバータ 110 内のフルード温度を検出する。

#### 【0029】

ポジションセンサ 7 は例えばシフトレバー 300 の近傍に設置され、シフトレバー 300 が操作されることにより選択されるシフトポジションを検出する。ポジションセンサ 7 が検出するシフトポジションに基づき、摩擦要素 130 にフルード供給する油路（以下、単に「供給油路」という）がいずれの油路 28, 29 に切換えられているかを検知できる。

以上、各センサ 2, 3, 4, 5, 6, 7 は、電氣的に接続された ECU 8 により作動を制御され、それぞれ検出結果を表す信号を ECU 8 に出力する。



**【0030】**

ECU8は、CPU及び記憶装置を有するマイクロコンピュータを主体に構成されている。ECU8は、記憶装置に記憶されている制御プログラムに従って、電動ポンプ40、電磁弁50～52、センサ2～7等を制御する。

ここで、ECU8が制御プログラムに従って実行する制御処理について図2を参照しつつ説明する。本制御処理は、回転数センサ2の出力信号に基づいてECU8がエンジン200の始動を検知するとスタートし、エンジン200の停止を検知すると終了する。尚、本制御処理のスタート時には、電動ポンプ40が停止させられ、且つロックアップ制御弁62が油路26を油路24に連通させるものとする。

**【0031】**

制御処理のステップS1（以下、単に「S1」という。他のステップについても同様である。）では、エンジン200が完爆し継続的な運転状態、すなわちスタータの補助なく回転する状態、（以下、単に「回転状態」という。）にあるかを、回転数センサ2の出力信号に基づき判定する。エンジン200が回転状態となったら、S2に移行する。

**【0032】**

尚、エンジン200が始動すると、メカポンプ30から吐出されるフルードが例えば油路10、16、18、24、26等に供給されるが、アイドルストップシステムによるエンジン200の再始動時には、そのフルード供給に時間がかかる。そこでS1では、電動ポンプ40への入力指令値を一時的に変更し、エンジンが回転状態となるまで電動ポンプ40を駆動するようにしてもよい。これにより、油路へのフルード供給量を一時的に増大させて、油圧回路における応答性を高めることができる。

**【0033】**

S2では、トルクコンバータ110内のフルード温度が所定の閾値 $\alpha$ を超えている、もしくは所定の閾値 $\beta$ 未満であるかを、第二温度センサ6の出力信号に基づき判定する。ここで閾値 $\alpha$ は、トルクコンバータ110のトルク変換性能が低下するフルード温度の上限値より僅かに低く設定される。閾値 $\beta$ は、トルク

コンバータ 110 のトルク変換性能が低下するフルード温度の下限値より僅かに高く設定される。フルード温度が閾値  $\alpha$  を超えている、もしくはフルード温度が閾値  $\beta$  未満である場合には、S3 に移行して第一駆動処理を実行する。フルード温度が閾値  $\beta$  以上、閾値  $\alpha$  以下である場合には S4 に移行する。

#### 【0034】

S4 では、供給油路 28, 29 の切換をポジションセンサ 7 の出力信号に基づき検知する。設定時間内に供給油路 28, 29 の切換を検知した場合には S5 に移行し、供給油路 28, 29 の切換を検知しなかった場合には S7 に移行する。

S5 では、油圧回路におけるフルード温度が所定の閾値  $\gamma$  未満であるか否かを、第一温度センサ 5 の出力信号に基づき判定する。ここで閾値  $\gamma$  は、シフトポジションの変更に伴って離脱状態の摩擦要素 130 が係合する際にショックが生じるときのフルード温度より僅かに高く設定される。フルード温度が閾値  $\gamma$  未満である場合には S6 に移行して第二駆動処理を実行し、フルード温度が閾値  $\gamma$  以上である場合には S7 に移行する。

#### 【0035】

S7 では、シフトレバー 300 により D ポジションが選択されているか否かを、ポジションセンサ 7 の出力信号に基づき判定する。D ポジションが選択されている場合には S8 に移行し、D ポジションが選択されていない場合には S2 に戻る。

#### 【0036】

S8 では、自動変速機 100 における変速段の切換を各第一圧力センサ 3 の出力信号に基づき検知する。設定時間内に変速段の切換を検知した場合には S9 に移行して第三駆動処理を実行し、変速段の切換を検知しなかった場合には S10 に移行する。

#### 【0037】

S10 では、トルクコンバータ 110 の入力側トルクを回転数センサ 2 の出力信号に基づき検知する。さらに、検知された入力側トルクが所定の閾値  $\delta$  を超えているか否かを判定する。ここで閾値  $\delta$  は、係合状態の摩擦要素 130 に滑りが生じ始めるときの入力側トルクより僅かに小さな値に設定される。入力側トルク

が閾値  $\delta$  を超えている場合には S 1 1 に移行して第四駆動処理を実行し、入力側トルクが閾値  $\delta$  以下である場合には S 1 2 に移行する。

#### 【0038】

S 1 2 では、トルクコンバータ 1 1 0 の入力軸及び出力軸が直結状態にあるかもしくは離脱状態にあるかを、第二圧力センサ 4 の出力信号に基づき検知する。入力軸及び出力軸が直結状態にある場合には S 1 3 に移行し、入力軸及び出力軸が離脱状態にある場合には S 2 に戻る。

#### 【0039】

S 1 3 では、トルクコンバータ 1 1 0 の入力軸及び出力軸の回転数の差が閾値  $\epsilon$  を超えているか否かを、回転数センサ 2 の出力信号に基づき判定する。ここで閾値  $\epsilon$  は、入力軸及び出力軸の直結箇所において軸同士の滑りが許容範囲を超え始めるときの回転数差より僅かに小さな値に設定される。回転数差が閾値  $\epsilon$  を超えている場合には S 1 4 に移行して第五駆動処理を実行し、回転数差が閾値  $\epsilon$  以下である場合には S 2 に戻る。

#### 【0040】

以下、S 3, S 6, S 9, S 1 1, S 1 4 で実行される第一～第五の駆動処理について詳細に説明する。

まず、S 3 の第一駆動処理について図 3 を参照しつつ説明する。第一駆動処理の S 1 0 1 では、電磁弁 5 0 への入力指令値を更新し、切換弁 5 4 のスプールを第二位置に定位させる。S 1 0 2 では、電動ポンプ 4 0 への入力指令値を変更して電動ポンプ 4 0 を駆動する。S 1 0 3 では、S 2 と同様にしてトルクコンバータ 1 1 0 内のフルード温度の判定を行う。そして、フルード温度が閾値  $\beta$  以上、閾値  $\alpha$  以下となったら、S 1 0 4 に移行する。S 1 0 4 では、電動ポンプ 4 0 への入力指令値を変更して電動ポンプ 4 0 を停止した後、S 2 に戻る。

#### 【0041】

このように、エンジン 2 0 0 が回転状態にあるときに、トルクコンバータ 1 1 0 内のフルード温度が閾値  $\alpha$  を超えるか閾値  $\beta$  未満となると、S 1 0 2 で電動ポンプ 4 0 が駆動される。そのため、油路 1 4, 2 4, 2 6、さらにはトルクコンバータ 1 1 0 へのフルード供給量が増大する。これにより、フルード温度が著し

く高くても、フルードがトルクコンバータ 110 からオイルクーラ 150 に多量に送り込まれて冷却される。また一方、フルード温度が著しく低くても、フルードがトルクコンバータ 110 からオイルクーラ 150 に多量に送り込まれて温められる。例えば、冷却又は加温されたフルードをトルクコンバータ 110 で再利用することで、トルクコンバータ 110 のトルク変換性能を高度に保つことができる。また、冷却又は加温されたフルードをオイルパン 32 に送って油圧回路で利用することで、油圧回路の制御性能を高度に保つことができる。

#### 【0042】

次に、S6 の第二駆動処理について図 4 を参照しつつ説明する。第二駆動処理の S201 では、電磁弁 50 への入力指令値を更新し、切換弁 54 のスプールを第一位置に定位させる。S202 では、電動ポンプ 40 を駆動する。S203 では、S204 への移行を設定時間  $t_1$  だけ遅延する。S204 では、電動ポンプ 40 を停止した後、S2 に戻る。

#### 【0043】

このように、エンジン 200 の回転状態において供給油路 28, 29 が切換えられたときに、油圧回路のフルード温度が閾値  $\gamma$  未満であると、S202 で電動ポンプ 40 が駆動される。そのため、油路 16、さらには油路 16 に連通している供給油路 28, 29 へのフルード供給量が増大する。これにより、フルード温度が著しく低くても、シフトポジションの変更に応じて解放状態から係合状態に移行させたい摩擦要素 130 にフルードを迅速に供給できる。したがって、かかる摩擦要素 130 が係合状態に移行するに伴って生じるショックを軽減できる。尚、上記設定時間  $t_1$  は、摩擦要素 130 の係合時のショックを抑えるために供給油路 28, 29 へのフルード供給量を増大させておく時間に相当する。

#### 【0044】

次に、S9 の第三駆動処理について図 5 を参照しつつ説明する。第三駆動処理の S301 では、切換弁 54 のスプールを第二位置に定位させる。S302 では、電動ポンプ 40 を駆動する。S303 では、S304 への移行を設定時間  $t_2$  だけ遅延する。S304 では、電動ポンプ 40 を停止した後、S2 に戻る。

#### 【0045】

このように、エンジン 200 が回転状態にあるときに自動変速機 100 の変速段が切換えられると、S302 で電動ポンプ 40 が駆動される。そのため、油路 14、18、さらには潤滑回路 140 へのフルード供給量が増大する。これにより、潤滑油としてのフルードが摩擦要素 130 に多量に導かれるため、潤滑性能が向上する。したがって、変速段の切換えに伴って摩擦要素 130、特に解放状態から係合状態に移行する摩擦要素 130 が発熱することを防止できる。尚、上記設定時間  $t_2$  は、摩擦要素 130 の発熱を抑えるために潤滑回路 140 へのフルード供給量を増大させておく時間に相当する。

#### 【0046】

次に、S11 の第四駆動処理について図 6 を参照しつつ説明する。第四駆動処理の S401 では、切換弁 54 のスプールを第一位置に定位させる。S402 では、電動ポンプ 40 を駆動する。S403 では、S10 と同様にして入力側トルクの判定を行い、入力側トルクが閾値  $\delta$  以下となったら、S404 に移行する。S404 では、電動ポンプ 40 を停止した後、S2 に戻る。

#### 【0047】

このように、エンジン 200 が回転状態にあるときにトルクコンバータ 110 の入力側トルクが閾値  $\delta$  を超えると、S402 で電動ポンプ 40 が駆動される。そのため、油路 16、さらには供給油路 28 へのフルード供給量が増大する。これにより、係合状態の摩擦要素 130 に供給油路 28 から印加されるフルード圧力を高めることができる。したがって、アクセルの踏込み等によってトルクコンバータ 110 の入力側トルクが著しく上昇しても、係合状態の摩擦要素 130 に滑りが発生することを防止できる。

#### 【0048】

次に、S14 の第五駆動処理について図 7 を参照しつつ説明する。第五駆動処理の S501 では、切換弁 54 のスプールを第二位置に定位させる。S502 では、電動ポンプ 40 を駆動する。S503 では、S12 と同様にして入力軸及び出力軸の状態を検知し、続く S504 では、S13 と同様にして回転数差の判定を行う。そして、入力軸及び出力軸が離脱状態となったら、もしくは回転数差が閾値  $\epsilon$  以下となったら、S505 に移行する。S505 では、電動ポンプ 40 を

停止した後、S2に戻る。

#### 【0049】

このように、エンジン200の回転状態においてトルクコンバータ110の入力軸及び出力軸が直結されるとき、それら軸の回転数差が閾値 $\epsilon$ を超えると、S502で電動ポンプ40が駆動される。そのため、油路14, 24, 25、さらにはロックアップクラッチ120へのフルード供給量が増大する。これにより、油路25からロックアップクラッチ120に印加されるフルード圧力を高めることができる。例えば車両の低速走行時には、エンジン200が低速回転状態にあるためにメカポンプ30の吐出量が減少し、ロックアップクラッチ120への印加圧力が低くなっている。このとき、アクセルの踏込みによりトルクコンバータ110の入力側トルクが上がる等して入力軸と出力軸とが滑り始めても、上述した如くロックアップクラッチ120の印加圧力が高められるため、その滑りを即座に止めることができる。

#### 【0050】

以上、本発明の一実施形態について説明した。

尚、上述の実施形態では、制御処理において第一～第五の五つの駆動処理を実行したが、適宜選択した一～四つの駆動処理を実行するようにしてもよい。

また、上述の実施形態では、制御処理において供給油路28, 29の切換を検知した後、油圧回路のフルード温度を判定することで、ショックの軽減が特に必要ときに電動ポンプ40を駆動して省エネルギー化を図っている。これに対し、供給油路28, 29の切換を検知することなく油圧回路のフルード温度を判定して、電動ポンプ40を駆動するようにしてもよいし、油圧回路のフルード温度に拘わらず供給油路28, 29の切換を検知した場合に電動ポンプ40を駆動するようにしてもよい。

#### 【0051】

さらに上述の実施形態では、制御処理においてトルクコンバータ110の入力軸及び出力軸の直結状態を検知した後、それら軸の回転数差を判定することで、軸同士の滑りの抑制が特に必要ときに電動ポンプ40を駆動して省エネルギー化を図っている。これに対し、入力軸及び出力軸の直結状態を検知することなく

回転数差を判定して、電動ポンプ40を駆動するようにしてもよい。

またさらにウォーマとクーラについては、一つの装置（オイルクーラ150）で構成するのではなく、それぞれ個別の装置により構成するようにしてもよいし、熱電素子等を用いて積極的にフルードを加熱又は冷却するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態による自動変速機の制御装置を示すブロック図である。

【図2】

本発明の一実施形態による制御処理を示すフローチャートである。

【図3】

図2のS3において実行される第一駆動処理を示すフローチャートである。

【図4】

図2のS6において実行される第二駆動処理を示すフローチャートである。

【図5】

図2のS9において実行される第三駆動処理を示すフローチャートである。

【図6】

図2のS11において実行される第四駆動処理を示すフローチャートである。

【図7】

図2のS14において実行される第五駆動処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 制御装置
- 2 回転数センサ（駆動制御手段）
- 3 第一圧力センサ（駆動制御手段）
- 4 第二圧力センサ（駆動制御手段）
- 5 第一温度センサ（駆動制御手段）
- 6 第二温度センサ（駆動制御手段）
- 7 ポジションセンサ（駆動制御手段）
- 8 ECU（駆動制御手段）

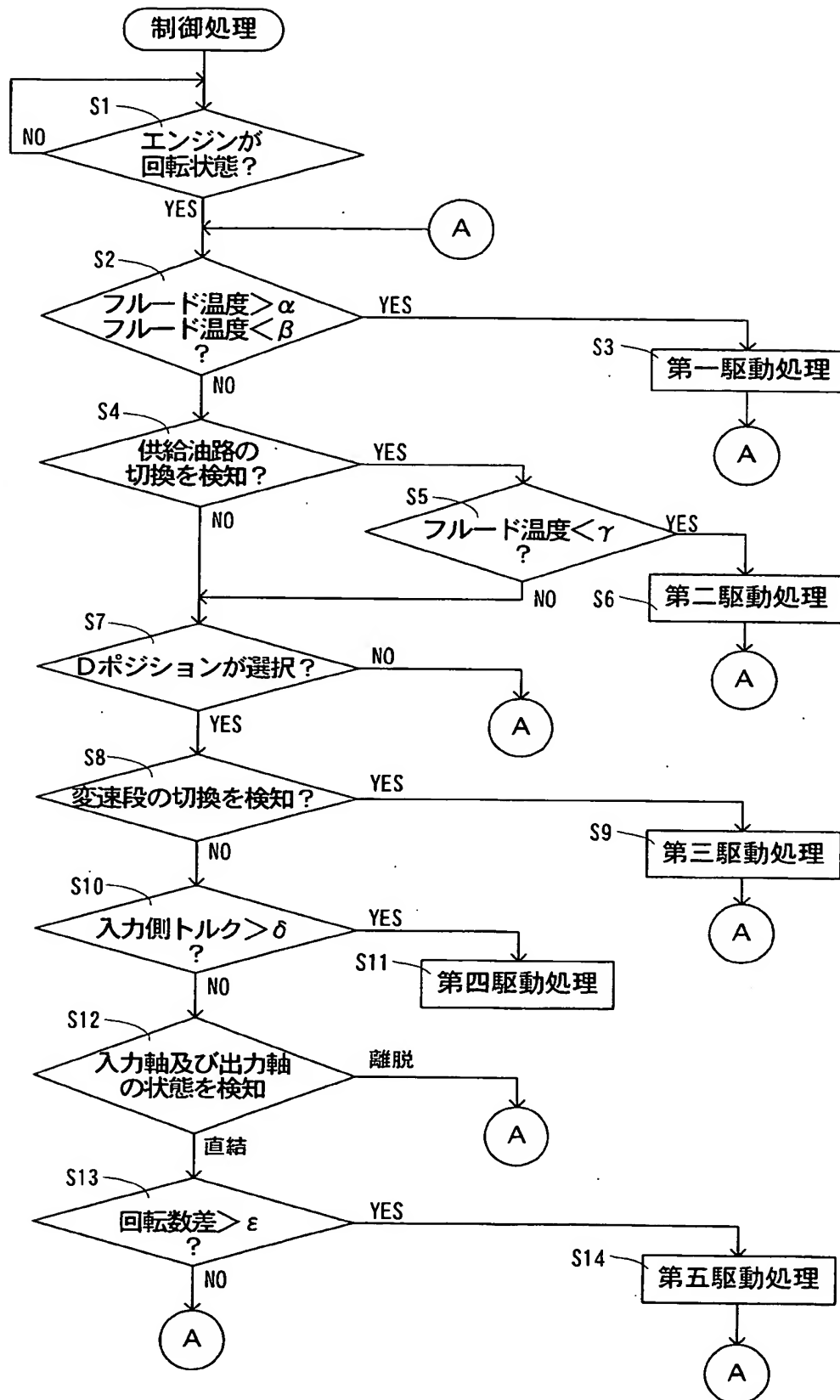
10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21,

2 2, 2 3, 2 4, 2 5, 2 6, 2 7, 2 8, 2 9 油路  
 3 0 メカポンプ  
 4 0 電動ポンプ  
 5 4 切換弁  
 6 2 ロックアップ制御弁  
 7 0 マニュアル弁  
 1 0 0 自動変速機  
 1 1 0 トルクコンバータ  
 1 2 0 ロックアップクラッチ  
 1 3 0 摩擦要素  
 1 4 0 潤滑回路  
 1 5 0 オイルクーラ  
 2 0 0 エンジン

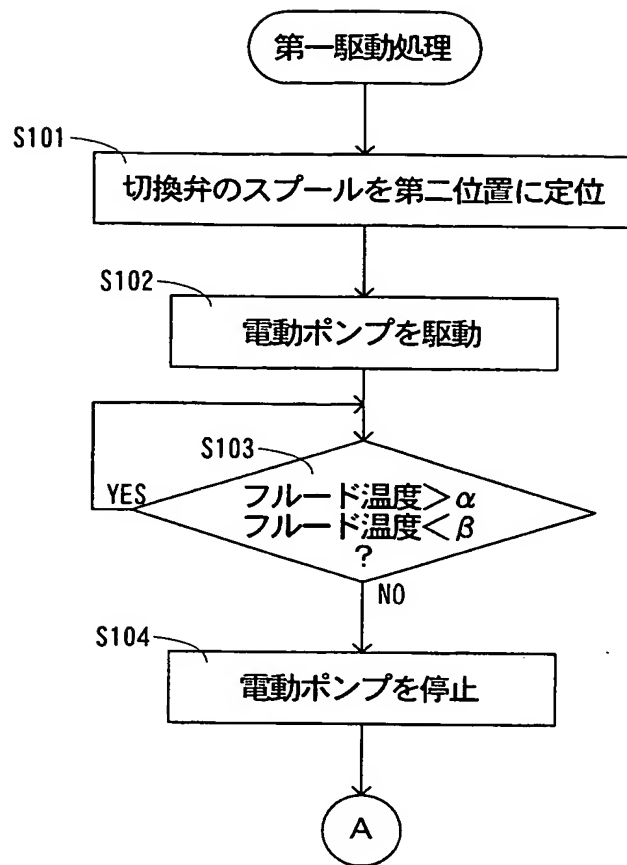




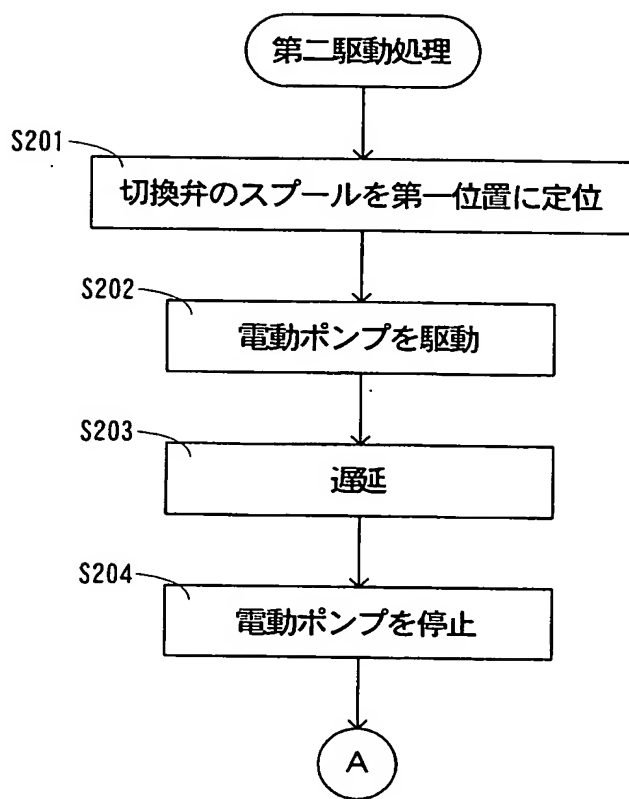
【図 2】



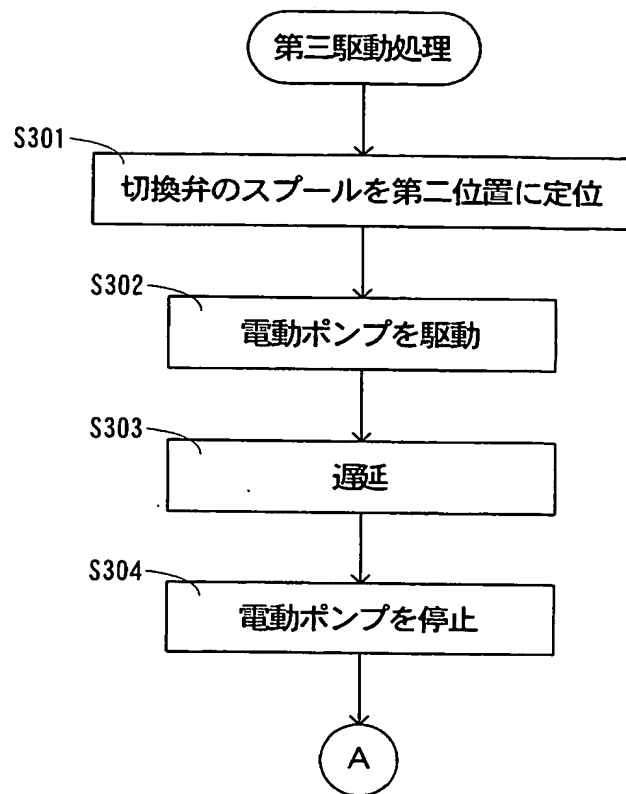
【図 3】



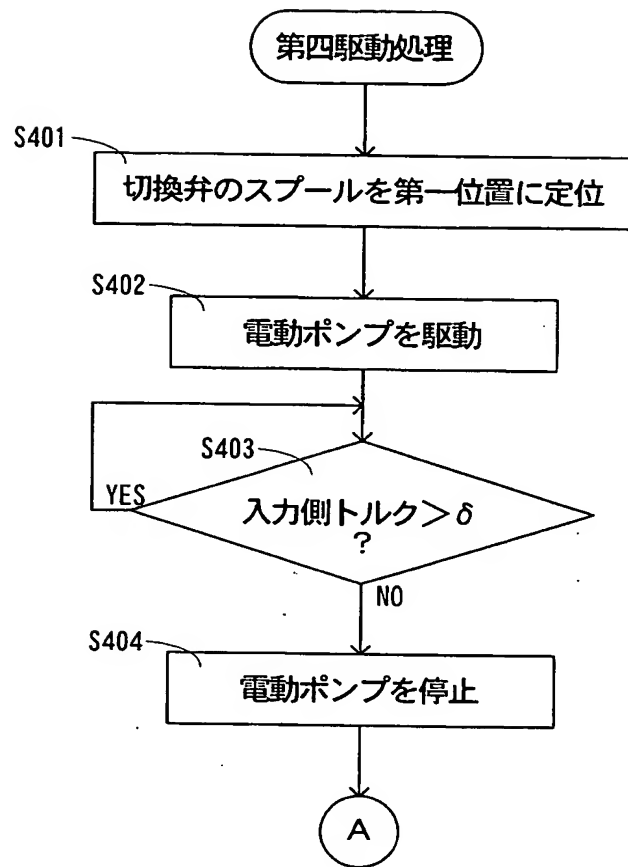
【図 4】



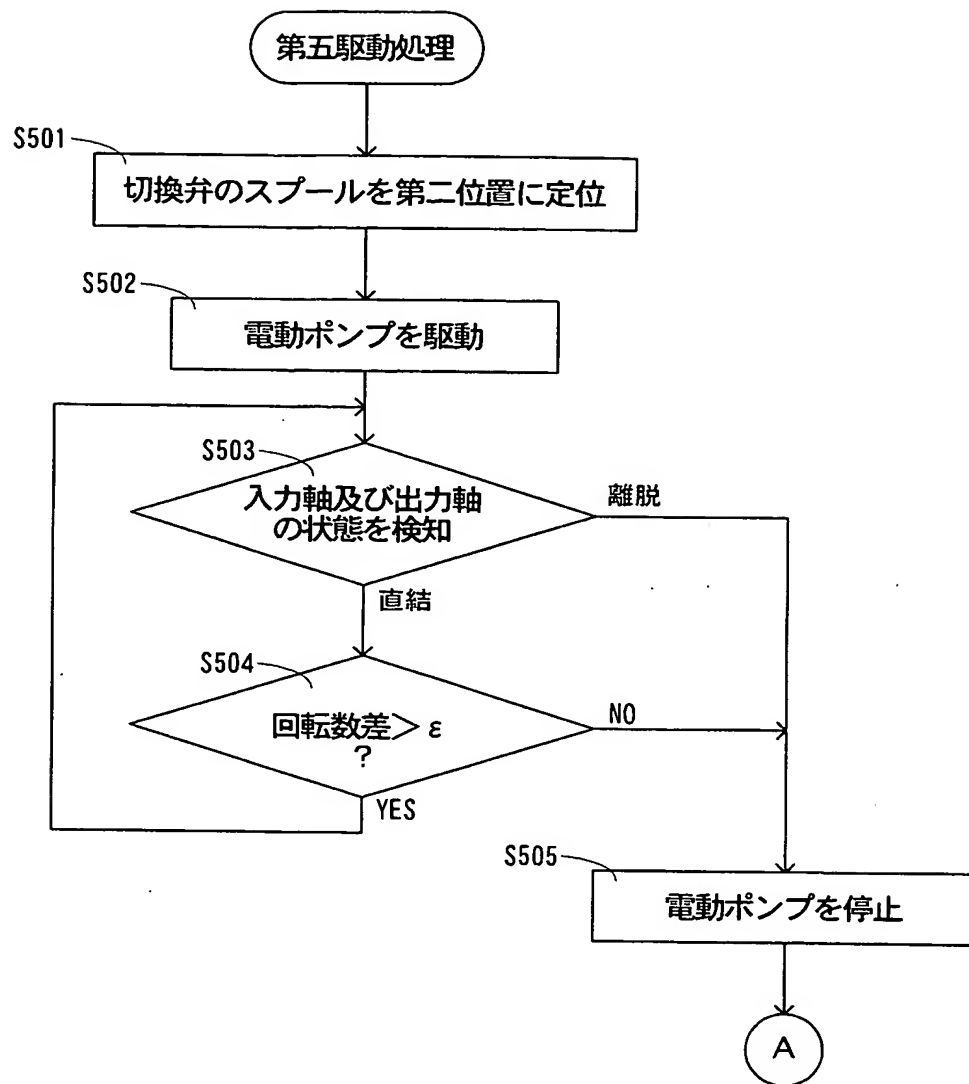
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジン燃費の低下を防止しつつ、エンジン回転中に自動変速機及び油圧回路に生ずる状態変化に対処する自動変速機の制御方法を提供する。

【解決手段】 エンジン 2 0 0 により駆動されるメカポンプ 3 0 と、電動ポンプ 4 0 と、メカポンプ 3 0 及び電動ポンプ 4 0 からフルードが供給される油路 1 0 ～ 2 9 とを有する油圧回路を用いて自動変速機 1 0 0 を制御する。具体的には、エンジン 2 0 0 がスタータの補助なく回転することでメカポンプ 3 0 がフルードを油路 1 0 ～ 2 9 へ供給している最中に、自動変速機 1 0 0 及び油圧回路における状態変化を検出したとき、電動ポンプ 4 0 を駆動する。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 0 8 0 1 4 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー